

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 5 月 13 日 (13.05.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/040344 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G02B 6/293, 6/42
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013899
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 30 日 (30.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-319771 2002 年 11 月 1 日 (01.11.2002) JP  
特願2003-176000 2003 年 6 月 20 日 (20.06.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古澤 光一 (FURU-SAWA, Koichi) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 福田 一喜 (FUKUDA, Kazuki) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 仲西 陽一 (NAKANISHI, Yoichi) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不

動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 大西 正泰 (OHNISHI, Masayasu) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 田中 宏和 (TANAKA, Hirokazu) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 大西 徹也 (ON-ISHI, Tetsuya) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 山本 竜 (YAMAMOTO, Ryo) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 山瀬 伸基 (YAMASE, Nobuki) [JP/JP]; 〒600-8530 京都府 京都市 下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 中野 雅房 (NAKANO, Masayoshi); 〒540-0012 大阪府 大阪市 中央区谷町 1 丁目 3 番 5 号 オグラ天満橋ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, US.

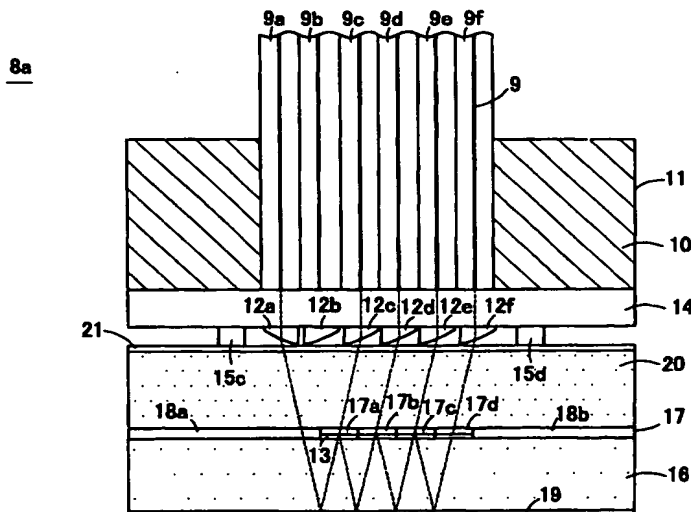
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER AND PRODUCTION METHOD FOR OPTICAL MULTIPLEXER/DEMULTIPLEXER

(54) 発明の名称: 光合分波器及び光合分波器の製造方法



(57) Abstract: An optical multiplexer/demultiplexer capable of demultiplexing multiplexed optical signals in a plurality of wavelength regions into respective wavelength regions, or multiplexing lights in respective wavelength regions. A light produced by multiplexing lights with wavelengths  $\lambda 1$ ,  $\lambda 2$ ,  $\lambda 3$ ,  $\lambda 4$  is output from an optical fiber (9a), has its optical axis bent by a micro-lens (12a) of a micro-lens array (14) to be formed into a parallel light, is reflected off a mirror layer (19), and enters a filter layer (17). Since the filter (17a) transmits a light with a wavelength  $\lambda 1$  only, lights with the other wavelengths are reflected, are again reflected off the mirror layer (19) and enters the filter layer (17). The light passed through the filter (17a) has its optical axis bent by a micro-lens (12c) and is coupled with an optical fiber (9c). Lights with wavelengths  $\lambda 1$ ,  $\lambda 2$ ,  $\lambda 3$ ,  $\lambda 4$  are respectively picked up from the light output ends of optical fibers (9c, 9d, 9e, 9f).

[続葉有]



— 補正書・説明書

補正されたクレーム・説明書の公開日: 2004 年 8 月 12 日

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

(57) 要約:

本発明は、光通信の分野等において、多重化された複数の波長域の光信号を各波長領域に分波し、あるいは、各波長領域の光を合波することのできる光合分波器である。すなわち、波長  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ 、 $\lambda_4$  の光を多重化した光は、光ファイバ (9 a) から出射し、マイクロレンズアレー (14) のマイクロレンズ (12 a) でその光軸を曲げられて平行光になり、ミラー層 (19) で反射してフィルタ層 (17) に入射する。フィルタ (17 a) は、波長  $\lambda_1$  の光のみ透過するので、それ以外の波長の光は反射され、再びミラー層 (19) で反射されてフィルタ層 (17) に入射する。フィルタ (17 a) を透過した光は、マイクロレンズ (12 c) で光軸を曲げられて光ファイバ (9 c) に結合する。光ファイバ (9 c、9 d、9 e、9 f) の光出射端からはそれぞれ波長  $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ 、 $\lambda_3$ 、 $\lambda_4$  の光が取り出される。

## 補正書の請求の範囲

[2004年4月22日 (22.04.04) 国際事務局受理:]

出願当初の請求の範囲 2-25 及び 28 は補正された；他の請求の範囲は変更なし。]

1. 透過波長域が互いに異なる複数の波長選択素子と光反射面とを対向させることにより、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波又は分波させる導光手段を構成し、

複数波長の光を伝送させるための伝送手段を、前記導光手段内を導光する複数の波長又は波長域の光に結合させ、

光軸方向が前記波長選択素子の配列方向にほぼ垂直となるようにして前記導光手段に対して前記伝送手段と同じ側に複数の光入出力手段を配置し、

前記各波長選択素子を透過した光の光軸方向をそれぞれ光入出力手段の光軸方向と平行に変換し、あるいは光入出力手段の光軸方向と平行な光をそれぞれ前記各波長選択素子を透過する光の光軸方向に変換させるための偏向素子を光入出力手段と前記各波長選択素子との間に設けたことを特徴とする光合分波器。

2. (補正後) 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の第1の波長選択素子と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の第2の波長選択素子とからなり、光反射面と第1の各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波させ、また、光反射面と第2の各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を分波させる導光手段と、

複数波長の光を伝送させるための伝送手段と、

光軸が前記第1の波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるようにして、前記第1の波長選択素子の配列方向に沿って配置された複数の光入力手段と、

光軸が前記第2の波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるようにして、前記第2の波長選択素子の配列方向に沿って配置された複数の光出力手段と、

前記光入力手段に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の第1の偏向素子と、

前記光出力手段に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の第2の偏向素子と、

前記導光手段の光反射面と第1の波長選択素子との間で合波された一組の複数波長の光を前記伝送手段へ導いて前記伝送手段に結合させると共に、前記伝送手段を伝送されてきた別な一組の複数波長の光を前記導光手段の光反射面と第2の波長選択素子との間へ導いて導光させる光分岐手段とを備え、

前記光入力手段が、前記第1の偏向素子を介してそれぞれ一組の複数波長の光のうち各波長の光を出射して前記導光手段の第1の波長選択素子へ斜めに入射させ、

前記光出力手段が、それぞれ前記導光手段の第2の波長選択素子から斜めに出射される別な一組の複数波長の光のうち各波長の光を前記第2の偏向素子を介して受光していることを特徴とする光合分波器。

3. (補正後) 前記光分岐手段は、

前記伝送手段により送出される前記一組の複数波長の光と、前記伝送手段により送られてきた前記別な一組の複数波長の光とを合分波させるフィルタと、

前記導光手段の光反射面と第1の波長選択素子との間で合波された一組の複数波長の光を前記伝送手段へ導くための光ファイバやコア、プリズム、ミラー等の光伝達手段と、前記フィルタで分離された前記別な一組の複数波長の光を導光手段の第2の波長選択素子へ導くための光ファイバやコア、プリズム、ミラー等の光伝達手段とのうち少なくとも一方

の光伝達手段とを備えた、請求項 2 に記載の光合分波器。

4. (補正後) 前記伝送手段が光ファイバによって構成され、前記光入力手段が発光素子によって構成され、前記光出力手段が受光素子によって構成されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の光合分波器。

5. (補正後) 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の第 1 の波長選択素子とからなり、光反射面と第 1 の各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波させる導光手段と、

前記導光手段の光反射面と反対側の面に対向させて、前記第 1 の波長選択素子とほぼ平行となるように配置された導光板と、

複数の波長の光を伝送させるための伝送手段と、

光軸が前記導光板にほぼ垂直な方向を向くようにして、前記第 1 の波長選択素子の配列方向に沿って前記導光板の上に配置された複数の発光素子と、

光軸が前記導光板にほぼ垂直な方向を向くようにして、前記導光板の上に配置された受光素子と、

前記発光素子に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための 1 つ又は複数の偏向素子と、

前記受光素子と前記導光板との間に設けられた、透過波長が互いに異なる複数の第 2 の波長選択素子と、

前記導光手段の光反射面と波長選択素子との間で合波された一組の複数の波長の光を前記伝送手段へ導いて前記伝送手段に結合させると共に、前記伝送手段を伝送されてきた別な一組の複数の波長の光を前記導光板へ導いて導光させる光分岐手段とを備え、

前記発光素子が、前記第 1 の偏向素子を介してそれぞれ一組の複数の波長の光のうち各波長の光を出射して前記導光手段の第 1 の波長選択素子へ斜めに入射させ、

前記光出力手段が、それぞれ前記導光板内を導光する別な一組の複数の波長の光のうち各波長の光を前記第 2 の偏向素子を介して受光していることを特徴とする光合分波器。

6. (補正後) 一对の透明な基板の間に形成された光反射面と、両透明基板の外面に配列された透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら各透明基板内で導光する導光手段と、

光軸が一对の前記透明基板のうち一方の透明基板の前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された、複数の波長又は波長域の光を伝送させるための伝送手段と、

光軸が前記一方の透明基板の前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるようにして、前記導光手段に対して前記伝送手段と同じ側に配置された、複数の第 1 の光入出力手段と、

光軸が他方の透明基板の前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるようにして、前記導光手段に対して前記伝送手段と反対側に配置された、複数の第 2 の光入出力手段と、

前記伝送手段及び前記第 1 の光入出力手段に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための 1 つ又は複数の第 1 の偏向素子と、

前記第 2 の光入出力手段に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための 1 つ又は複数の第 2 の偏向素子とを備え、

前記伝送手段が、前記第 1 の偏向素子を介して前記導光手段の両透明基板内の複数の波長の光に結合され、前記第 1 の光入出力手段が、前記第 1 の偏向素子を介して前記導光手段

の一方の面に配列されている各波長選択素子を通過する光と結合され、前記第2の光入出力手段が、前記第2の偏光素子を介して前記導光手段の他方の面に配列されている各波長選択素子を通過する光と結合されていることを特徴とする光合分波器。

7. (補正後) 一対の透明な基板の間に形成された光反射面と、両透明基板の外面に配列された透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら各透明基板内で導光する導光手段と、

複数の波長又は波長域の光を伝送させるための第1の光ファイバと特定の波長又は波長域の光を伝送させるための複数の第2の光ファイバとが配列され、各光ファイバの光軸が一対の前記透明基板のうち一方の透明基板の前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された第1の光ファイバアレイと、

特定の波長又は波長域の光を伝送させるための複数の第3の光ファイバが配列され、各光ファイバの光軸が他方の透明基板の前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された第2の光ファイバアレイと、

前記第1の光ファイバ及び前記第2の光ファイバに対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の第1の偏向素子と、

前記第3の光ファイバに対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の第2の偏向素子とを備え、

前記第1の光ファイバが、前記第1の偏向素子を介して前記導光手段の両透明基板内の複数の波長の光に結合され、前記第2の光ファイバが、前記第1の偏向素子を介して前記導光手段の一方の面に配列されている各波長選択素子を通過する光と結合され、前記第3の光ファイバが、前記第2の偏光素子を介して前記導光手段の他方の面に配列されている各波長選択素子を通過する光と結合されていることを特徴とする光合分波器。

8. (補正後) 前記伝送手段と前記導光手段との間の光路途中に反射防止膜を設けたことを特徴とする、請求項1に記載の光合分波器。

9. (補正後) 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長域が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波又は分波させる導光手段と、

複数の波長又は波長域の光を伝送させるための第1の光ファイバと、特定の波長又は波長域の光を伝送させるための複数の第2の光ファイバとが配列され、各光ファイバの光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された光ファイバアレイと、

前記第1の光ファイバ及び第2の光ファイバに対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の偏向素子とを備え、

前記第1の光ファイバが、前記導光手段に斜めに入出射する複数の波長の光に前記偏向素子を介して結合され、前記第2の光ファイバが、前記導光手段に斜めに入出射する各波長の光にそれぞれ前記偏向素子を介して結合されていることを特徴とする光合分波器。

10. (補正後) 前記偏向素子は、前記光ファイバアレイの端面に接合一体化されていることを特徴とする、請求項9に記載の光合分波器。

11. (補正後) 前記導光手段、前記偏向素子および前記光ファイバアレイをケース内に納めて封止したことを特徴とする、請求項9に記載の光合分波器。

1 2. (補正後) 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長域が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波又は分波させる導光手段と、

光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された、複数波長の光を伝送させるための伝送手段と、

光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された、それぞれ特定の波長の光を出力する複数の発光素子と、

前記伝送手段及び前記発光素子に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の偏向素子とを備え、

前記伝送手段が、前記導光手段から斜めに出射する複数波長の光に前記偏向素子を介して結合され、前記発光素子が、前記偏向素子を介して各波長の光を出射して前記導光手段に斜めに入射させていることを特徴とする光合分波器。

1 3. (補正後) 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波又は分波させる導光手段と、

光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された、複数波長の光を伝送させるための伝送手段と、

光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された複数の受光素子と、

前記伝送手段及び前記受光素子に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の偏向素子とを備え、

前記伝送手段が、前記導光手段に斜めに入射する複数波長の光に前記偏向素子を介して結合され、前記受光素子が、前記導光手段から斜めに出射される各波長の光をそれぞれ前記偏向素子を介して受光していることを特徴とする光合分波器。

1 4. (補正後) 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に波長の異なる光を合波又は分波させる導光手段と、

光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された複数の光入力手段と、

光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるようにして、前記光入力手段とともに前記波長選択素子の配列方向に沿って配置された、複数波長の光を伝送させるための第1の伝送手段と、

光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるように配置された複数の光出力手段と、

光軸が前記波長選択素子を配列された面とほぼ垂直となるようにして、かつ、前記光入力手段及び前記第1の伝送手段の配列方向とほぼ平行となるようにして、前記光出力手段とともに前記波長選択素子の配列方向に沿って配置された、複数波長の光を伝送させるための第2の伝送手段と、

前記光入力手段及び前記第1の伝送手段に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の第1の偏向素子と、

前記光出力手段及び前記第2の伝送手段に対向させて配置された、透過する光の光軸方向を曲げるための1つ又は複数の第2の偏向素子とを備え、

前記光入力手段が、前記偏向素子を介してそれぞれ一組の複数波長の光のうち各波長の光を出射して前記導光手段に斜めに入射させ、前記第1の伝送手段が、前記導光手段から

斜めに出射する前記一組の複数波長の光に前記偏向素子を介して結合され、

前記第2の伝送手段が、前記導光手段に斜めに入射する別な一組の複数波長の光に前記第2の偏向素子を介して結合され、前記光出力手段が、それぞれ前記導光手段から斜めに出射される前記別な一組の複数波長の光のうち各波長の光を前記第2の偏向素子を介して受光していることを特徴とする光合分波器。

15. (補正後) 前記一組の複数波長の光と前記別な一組の複数波長の光とは、複数の同一波長の光であって、

前記複数波長の光は、前記第1の伝送手段と前記光入力手段との間における光路長が長い順序で、前記第2の伝送手段と前記光出力手段との間における光路長が順次短くなっていることを特徴とする、請求項14に記載の光合分波器。

16. (補正後) 前記導光手段は、透明な基板の表面に前記各波長選択素子が形成され、前記透明な基板の裏面に前記光反射面が形成されたものであることを特徴とする、請求項1、2、5、9、12、13又は14に記載の光合分波器。

17. (補正後) 前記導光手段は、裏面に前記光反射面を形成された透明な第1の基板の上に、表面に前記各波長選択素子を複数並べられた透明な第2分基板を接合させたものであることを特徴とする、請求項1、2、5、9、12、13又は14に記載の光合分波器。

18. (補正後) 前記導光手段は、裏面に前記光反射面を形成された透明な第1の基板の上に、それぞれの表面に個々の前記波長選択素子を形成された複数の透明な第2の基板を並べて接合させたものであることを特徴とする、請求項1、2、5、9、12、13又は14に記載の光合分波器。

19. (補正後) 前記導光手段は、重ねられた一对の透明な基板の間に前記各波長選択素子が形成され、前記基板のうち裏面側に位置する基板の裏面に前記光反射面が形成されていることを特徴とする、請求項1、2、5、9、12、13又は14に記載の光合分波器。

20. (補正後) 前記導光手段の前記波長選択素子を形成されている面と前記偏向素子とを対向させ、前記導光手段と前記偏向素子との間にスペーサーを介在させたことを特徴とする、請求項1、2、5、9、12、13又は14に記載の光合分波器。

21. (補正後) 前記スペーサーは、前記偏向素子と一体成形されていることを特徴とする、請求項20に記載の光合分波器。

22. (補正後) 前記各波長選択素子の表面を保護層により被覆したことを特徴とする、請求項1、2、5、9、12、13又は14に記載の光合分波器。

23. (補正後) 前記偏向素子は、その中心軸の回りに回転対称となっていないレンズによって構成されていることを特徴とする、請求項1、2、5、6、7、9、12、13又は14に記載の光合分波器。

24. (補正後) 前記偏向素子は、透過する光束の断面における中心が、その光軸から

ずれるように配置された球面レンズ、非球面レンズ又はアナモルフィックレンズによって構成されていることを特徴とする、請求項 1、2、5、6、7、9、12、13 又は 14 に記載の光合分波器。

25. (補正後) 前記偏向素子は、プリズム及びレンズによって構成されていることを特徴とする、請求項 1、2、5、6、7、9、12、13 又は 14 に記載の光合分波器。

26. 前記プリズムが透明基板の一方の面に形成され、前記レンズが前記透明基板の他方の面に前記プリズムと対向するように設けられていることを特徴とする、請求項 25 に記載の光合分波器。

27. 前記プリズムは前記導光手段の表面に一体に形成され、前記レンズが前記プリズムと対向する位置に配置されていることを特徴とする、請求項 25 に記載の光合分波器。

28. (補正後) 前記波長選択素子は、フィルタ又は回折素子によって構成されていることを特徴とする、請求項 1、2、5、6、7、9、12、13 又は 14 に記載の光合分波器。

29. 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に複数波長の光を合波又は分波する導光手段を備えた光合分波器の製造方法であって、

前記導光手段は、

裏面に前記光反射面が形成される透明な基板上に、透過波長域が互いに異なる薄膜状の前記波長選択素子を複数並べて波長選択素子層を形成する工程と、

前記波長選択素子層の表面に透明な別の基板を接合させて前記一對の基板間に前記波長選択素子層を挟み込む工程と

により作製されることを特徴とする光合分波器の製造方法。

30. 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に複数波長の光を合波又は分波する導光手段を備えた光合分波器の製造方法であって、

透過波長域が互いに異なる薄膜状の前記波長選択素子を複数並べて構成された波長選択素子層を一對の親基板間に挟み込んで一体化した後、積層された親基板を断裁することによって複数個の前記導光手段を作製されることを特徴とする光合分波器の製造方法。

31. 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に複数波長の光を合波又は分波する導光手段を備えた光合分波器の製造方法であって、

前記導光手段は、裏面に前記光反射面が形成される透明な基板上に、透過波長域が異なる薄膜状の前記波長選択素子を複数並べて波長選択素子層を形成する工程により作製されることを特徴とする光合分波器の製造方法。

32. 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数



の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に複数波長の光を合波又は分波する導光手段を備えた光合分波器の製造方法であって、

前記導光手段は、

透過波長域が異なる薄膜状の前記各波長選択素子を透明な第2の基板の上に複数並べて波長選択素子層を形成する工程と、

裏面に前記光反射面が形成される透明な第1の基板の上に、前記第2の基板を接合させる工程と

により作製されることを特徴とする光合分波器の製造方法。

33. 光反射面と、該光反射面に平行な面内に配列された透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子とからなり、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に複数波長の光を合波又は分波する導光手段を備えた光合分波器の製造方法であって、

前記導光手段は、

透過波長域が異なる薄膜状の前記各波長選択素子をそれぞれ複数の透明な第2の基板上に形成する工程と、

裏面に前記光反射面が形成される透明な第1の基板の上に、透過波長域が異なる波長選択素子を有する複数の前記第2の基板を並べて接合させる工程と

により作製されることを特徴とする光合分波器の製造方法。

34. 第2の基板上に波長選択素子を形成する前記工程においては、複数枚の親基板の上にそれぞれ透過波長域が異なる前記波長選択素子を形成し、それぞれの親基板を裁断することによって波長選択素子が形成された前記第2の基板を形成することを特徴とする、請求項33に記載の光合分波器の製造方法。

35. 第2の基板上に波長選択素子を形成する前記工程においては、複数枚の親基板の上にそれぞれ透過波長域が異なる前記波長選択素子を形成し、これらの親基板を並べて一括して裁断することにより、透過波長域の異なる波長選択素子を形成された一組の第2の基板を形成することを特徴とする、請求項33に記載の光合分波器の製造方法。

36. 裏面に光反射面を形成された第1の基板と、偏向素子となる複数のプリズムを表面に形成された第2の基板との間に、透過波長が互いに異なる複数の波長選択素子を挟み込まれ、光反射面と各波長選択素子との間で光を反射させながら導光すると共に複数波長の光を合波又は分波する導光手段を備えた光合分波器の製造方法であって、

複数枚のプレートを重ね合わせ、重ねられたプレートの端面を重ね合わされた方向に対して傾斜するように平面状に加工する工程と、

前記プレートを再配列させることにより、傾斜した端面の並びによって複数の前記プリズムの反転パターンを構成する工程と、

前記再配列されたプレートを少なくとも成形金型の一部に用いて前記第2の基板の表面に前記プリズムを成形する工程と、

を備えた光合分波器の製造方法。

## 条約第 19 条 (1) に基づく説明書

請求の範囲第 2 - 5 項の補正は、旧請求の範囲第 10 - 13 項をそれぞれ請求の範囲第 2 - 5 項に繰り上げたものである。

請求の範囲第 6、7 項の補正は、旧請求の範囲第 21、22 項をそれぞれ請求の範囲第 6、7 項に繰り上げたものである。

請求の範囲第 8 - 15 項の補正は、旧請求の範囲第 2 - 9 項をそれぞれ請求の範囲第 8 - 15 項に繰り下げたものである。

請求の範囲第 16 - 22 項の補正は、旧請求の範囲第 14 - 20 項をそれぞれ請求の範囲第 16 - 22 項に繰り下げたものである。

また、請求の範囲第 3 項、第 4 項、第 10 項、第 11 項、第 15 - 25 項、第 28 項においては、引用する請求の範囲の項の番号を補正した。

(以上)